

УДК 553.481 (571.6)

В.А. Степанов

**ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ НИКЕЛЕННОСТИ
ВЕРХНЕГО ПРИАМУРЬЯ**

Изложена история изучения никеленности Верхнего Приамурья. В ней выделены три этапа: ранний (1916–1951гг), средний (1952–1974гг) и современный (начиная с 1975г.). Промышленное медно-никелевое оруденение было выявлено в Кун-Маньенском и Дамбукинском рудных районах в современный этап изучения Верхнего Приамурья.

Ключевые слова: история, провинция, рудный район, месторождение, медно-никелевые руды, платина.

В истории изучения перспектив никеленности Верхнего Приамурья можно выделить три этапа: ранний (1916–1951 г.), средний (1952–1974 г.) и современный (начиная с 1975 г.). **В первый ранний этап** в регионе проводились разрозненные геологоразведочные работы главным образом на золото. При этом попутно был выявлен и обследован ряд проявлений никелевой минерализации.

Так, в 1916–17 гг. при поисковых работах на платину в окрестностях ультрабазитового массива Амнуннахта (Лукинда) отмечалось, что в шлиховых пробах из водотоков, дренирующих этот массив обнаружены зерна сульфидов меди, никеля, а также хромит. Кроме того, в единичных штучных пробах из массива установлены содержания меди и никеля до 1 % [10, 14].

В 1918 г. Северным отрядом Верхне-Амурской компании проведены геологические исследования в золотоносных районах верховий рек Купури и Май-Половинной (В.А. Розенфельд, 1919 г.). В результате работ на золотоносном прииске Никриг среди гранитов установлены залежи «колчеданных руд», анализ на которых дал положительные результаты на никель и медь. В «колчеданных рудах» месторождения Колчеданный Утес на прииске Сологучадак установлены содержания золота до 127,7 г/т, серебра до 80,9 г/т, МПГ 1,084–62,2 г/т, меди – 0,024–1,736 %, цинка – 0,052–0,156 %, висмута и никеля – «незначительные количества», мышьяка и кобальта – «следы».

В 1924 г. С. Суходольским был составлен доклад о золотодобыче в Зейском районе. В нем есть указание, что в районе г. Зеи местным жителям известно проявление сульфидных руд с асбестом, а также пород «с зеленой и голубой окраской», дающих медную и никелевую руду (С.Суходольский, 1924 г.).

В 1928 г. вышла монография Э.Э.Анерта «Богатства недр Дальнего Востока», в которой охарактеризован широкий спектр известных на то время рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых [1]. О проявлениях никеля в этой монографии ничего не сказано, что свидетельствует о слабой изученности региона на никелевое оруденение.

В 1933 г. Зейской геохимической экспедицией Ломоносовского института АН СССР (руководитель Г.В. Холмов) проведены исследовательские работы в Зейском рудном районе (территория нынешнего Дамбукинского золоторудного района). Этими работами обнаружены медные руды между реками Журбаном и Инарогдой, детально изучено промышленное золоторудное месторождение Золотая Гора. В 6 км севернее г. Зея изучено открытое в 1924 году С.Суходольским рудопроявление Зейские Ворота. В геологическом строении рудопроявления принимают участие докембрийские мрамора, сильно метаморфизованные, прорванные интрузиями основных пород (габбро-диабазы). Основные породы в свою очередь прорваны щелочными сиенит-порфирами. На контакте с интрузиями мрамора превращены в скарны. В 3 штучных пробах из серпентинитов с пирротиновыми прожилками установлены содержания Ni — 0,5–0,75 %.

В 1936–37 гг. при проведении геологических исследований в бассейне верхнего течения р.Уркан (А.А.Кириллов, 1937 г., 1938 г.) в поле развития амфиболовых габбро и габбро-диоритов с убогой вкрапленностью пирита и халькопирита, выявлено несколько проявлений никеля (Большой Уркан, Малый Уркан).

В 1944 г. Ольдойской ГРЭ треста «Золоторазведка» проводились поисковые работы на никель, медь и платиноиды в пределах Лукиндинского массива (Б.А. Рухин, 1945 г.). Выявлено два участка с сульфидным и хромитовым оруденением в центральной и западной частях массива. Химический анализ в

лаборатории прииска Соловьевского показал содержание: 1) дуниты — никель 0,22–0,48 %, кобальт 0,004 %, золото 1,5 г/т; 2) габбро — никель 0,01–0,84 %, кобальт 0,006 %, медь 0,19 %, золото 0,1–3,5 г/т; 3) пироксен-амфиболовое габбро — никель, медь — не обнаружены, кобальт «следы», золото до 1,2 г/т. Контрольный анализ этих же проб, проведенный в г. Иркутске показал содержание никеля — 0,05–0,5 % [12, 13].

В 1948–49 гг. сотрудником ДВГУ Д.З. Залеевым проведены ревизионные работы по проверке заявок на Дальнем Востоке (цветные и редкие металлы, колчеданные руды, железные руды, глины, слюда, уголь, нефть). В 1948 г на рудопроявлении Зейские Ворота канавой вскрыта 1 пирротиновая и 1 асбестовая жилы среди серпентинитов: простирание жил 140° с почти вертикальным падением. Мощность линзовидной пирротиновой жилы до 1,1 м. Химическим анализом 3-х штучных проб пирротиновой жилы установлены (%): проба № 31: Ni — 0,42, Co — 0,086, Cr — 0,85, V — 0,057; проба № 32: Ni — 0,55, Co — 0,098, Cr — 1,24, V — 0,068; проба № 33: Ni — 0,61, Co — 0,047, Cr — 1,18, V — 0,114.

Горными работами 1949 г. среди серпентинитов канавами вскрыты 3 пирротиновые жилы с высокими содержаниями Ni. В габбро-диабазе намечаются полосы, обогащенные пирротином, пиритом, магнетитом и халькопиритом. Никель встречен в виде мельчайших зерен пентландита в пирротине. Спектральный анализ был проведен для серпентинитов, асбеста и пирротина. Пирротиновая жила показала следующие содержания (%): Fe — 10, Mn — 1–10, Ni — 1–10, Co — 0,01–0,1, Ti — 0,1–1, V — 0,01–0,1, Cr — 0,1–1, Cu — 0,01–0,1, Zn — 0,1–1, Sn — 0,001–0,01, Pt — 0,001–0,01; жила асбеста — Fe — 1–10, Mn — 0,1–1, Ni — 0,001–0,01, Ti — 0,1–1, V — 0,1–1, Cr — 0,001–0,01, Zr — 0,001–0,01, Cu — 0,001–0,01, Sn — 0,001–0,01, Be — 0,001–0,01; серпентинит — Fe — 10, Mn — 0,1–1, Ni — 0,01–0,1, Ti — 1–10, V — 0,1–1, Cr — 0,01–0,1, Cu — 0,001–0,01, Sn — 0,01–0,1, Be — 0,001–0,01. Определен ликвационно-магматический генетический тип никелевой минерализации.

В 1950 г. при проведении геолого-поисковых работ на цветные металлы в бассейнах рек Ток и Оконон (Г.В. Грушевой и др., 1951 г.) выявлено несколько пунктов минерализации

и рудопроявление никеля Оконон. В зоне пиритизированных гранодиоритов установлены содержания Ni до 0,14 %, Co до 0,1 %, Mn 0,1 %, Ti и Zr 0,1–0,3 %.

В 1951 г., обобщая собранный с начала века материал, Особой ревизионной партией под руководством В.В. Онихимовского составлен краткий обзор рудопроявлений кобальта и никеля Дальнего Востока, в том числе и территории Амурской области (В.В.Онихимовский, 1952 г.). Составлена схематическая карта распространения основных и ультраосновных пород, проявлений никеля и кобальта м-ба 1:3000000. В пределах Амурской области выделены Зейский, Амуро-Зейский и Мало-Хинганский рудные районы, в которых охарактеризованы проявления никеля Зейское, Улякит-Нугур, Халькопиритовое, Джалиндинское, Оконон Б., Пакчи-Макит (Зейский район); Санго (Амуро-Зейский район), Асташиха, Тарманчукан (Мало-Хинганский район).

Второй этап (1952–1975 гг.) предопределен проведением на всей территории региона государственной геологической съемки масштаба 1:200 000, сопровождаемой комплексом общепроисловых работ. В это время были закартированы основные массивы базит-ультрабазитового состава, потенциально перспективные на медно-никелевое оруденение. На некоторых из них произведены детальные поисковые работы на никель.

В 1958 г. на Лукиндинском и Гетканском ультрабазитовых массивах проводились поисковые работы под руководством П.А.Сушкова с целью выявления и оценки платиновых, медно-никелевых, хромовых и ртутных проявлений (П.А. Сушков и др., 1959 г.). В пределах Лукиндинского массива спектральным анализом металлометрических проб из элювиально-делювиальных отложений установлены вторичные ореолы рассеяния Ni – 0,001–0,5 %, Co – до 0,06 %, Cu – до 0,5 %, Cr – до 0,5 %, Ti – до 1 %. Спектральным анализом штучных и бороздовых проб из канав установлены содержания Ni – до 0,3 %, Co – до 0,1 %, Cu – до 5 %, Cr – до 5 %, Ti – до 5 %. Ni и Co имеют парагенетическую связь с сульфидными рудами, причем Ni в основном ассоциирует с пирротинном, а Co с пиритом и пирротинном. Спектральным анализом в монофракциях пирита установлены содержания Ni – 0,001–0,01 %, Co –

0,02–0,06 %, в монофракциях пирротина Ni – 0,1–0,3 %, Co – 0,02–0,06 %, в монофракциях оливина Ni – 0,001–0,03 %, Co – 0,001–0,06 %, в монофракциях пироксена и амфибола Ni – до 0,03 %, Co – до 0,006 %.

В пределах Гетканского массива спектральным анализом штуфных проб из пород (габбро, габбро-нориты и пироксениты) с повышенным содержанием сульфидов и титаномагнета установлены содержания Ni – до 0,01 %, Co – до 0,01 %, Cu – до 0,002 %, Cr – до 0,06 %, Ti – до 2 %. Спектральным анализом металлометрических проб элювиально-делювиальных отложений установлены содержания Ni – до 0,01 %, Co – до 0,01 %, Cu – до 0,006 %, Cr – до 0,1 %, Ti – до 0,6 %. Проведенными работами в делювиальных свалах глыб ультраосновных пород установлено рассеянное сульфидное (пирит, халькопирит, пирротин) и оксидное (магнетит, титаномагнетит, ильменит) оруденение.

В 1959 г. Инимской партией в бассейне рек Большой и Малый Иним, Керак, Ульдугич проведены поисковые работы на никель, кобальт, уран и полиметаллы (В.Ф. Андреев и др., 1960 г.). Работы проводились на участках Бол.Невер, Онкомрой и Тоннель. В результате работ значимых содержаний никеля не установлено, за исключением единичных штуфных проб (участок Малый Невер) с содержанием никеля – 0,01–0,2 %, меди – 0,01–0,3 %.

В 1960 г. Южной партией проведены поисковые работы на никель, кобальт, золото и ртуть в бассейнах рек Средний и Малый Уркан, Джалинда, Янкан и Крестовка-1 (В.Е. Проскурников и др., 1961 г.). В пределах Веселкинского массива металлометрическим опробованием над выходами основных и ультраосновных пород установлены вторичные ореолы рассеяния с содержанием Ni до 0,1–0,3 %, Co – 0,1 %. Штуфным опробованием из пироксенитов, горнблендитов и габбро с интенсивной вкрапленностью пирита и магнетита спектральным анализом установлены содержания Ni до 0,3 %, Co до 0,1 %, Cr до 1 %, Cu до 0,1 %, Sb до 0,03–0,1 %. При изучении шлифов, кроме магнетита и пирита, в руде установлено присутствие ильменита, гематита, халькопирита и пирротина, присутствующих в виде вкрапленности и скоплений до 0,5–1 см. Размер рудных зерен колеблется от 0,01 до 1–2 мм. В местах

повышенных содержаний Ni, Co, Cu, Cr были пройдены серии канав, в которых бороздовым опробованием установлены содержания Ni до 0,1–0,3 %, Co – 0,03–0,1 %, Cu – до 0,03 %.

В 1960 г. Ольдойской партией проведены поисковые работ на никель, ртуть и другие полезные ископаемые на участках Долохит, Васильевский, Лохмаки, Моховой в верхнем течении рч.Гарь и по р.Зезя вблизи устья р. Дез (П.А.Сушков и др., 1961 г.). На участке *Лохмаки* среди диоритов, габбро-диоритов, серпентинитов установлены вторичные ореолы рассеяния с аномальными содержаниями Ni (0,01–0,2 %) и Co (0,01–0,06 %). По данным спектрального анализа бороздовых и штучных проб из серпентинитов, содержание Ni – 0,02–0,2 %, Co – 0,001–0,06 %, Cu – 0,001–0,006 %, Ti – 0,001–0,3 %, Mn – до 0,06 %.

На участке *Моховой* среди габбро, габбро-норитов, габбро-диоритов в металлометрических пробах делювия спектральным анализом установлены содержания Ni – до 0,02 %, Co – до 0,01 %, Cu – до 0,02 %, Cr – до 0,01 %. В донных пробах руч. Бол.Моховой, дренирующего тела ультраосновных пород, спектральным анализом установлены содержания Ni – до 0,003 %, Cr – до 0,01 %, Ti – до 0,5 %.

В пределах *Усть-Депского* базитового массива спектральным анализом металлометрических проб установлены повышенные содержания Ni – до 0,1 %, Co – до 0,06 %, Ti – до 0,6 %, Cr – до 0,5 %, Mn – до 0,2 %. Над телами серпентинитов содержание Ni – 0,01–0,03 %, Co – 0,006–0,03 %, Cr – 0,06–0,3 %. Содержания Ni – 0,06 и 0,1 %, Co – 0,06 % и Cr – 0,06 % являются аномальными и образуют ореол в северо-восточной части массива, где в серпентинитах установлена редкая распылённая вкрапленность сульфидов (пирротина, халькопирита).

На участке *Гарь-2* среди серпентинитов и диоритовых порфиритов спектральным анализом установлены содержания Ni – 0,01–0,1 %, Co – 0,001–0,006 %, Cu – 0,001–0,003 %, Cr – 0,01–0,3 %, Sn – до 0,003 %. В штучных и бороздовых пробах из канав спектральным анализом установлены содержания Ni – 0,002–0,3 %, Co – 0,001–0,03 %, Cu – до 0,02 %, Ti – до 0,5 %, Cr – до 0,03 %, Mn – до 0,1 %. В зоне лиственитизации и серпентинизации мощностью 20 м, спектральным анализом

установлены содержания Ni – 0,06–0,3 %, Co – 0,006–0,03 %, Cu – до 0,002 %, Ti – 0,02–0,2 %, Cr – 0,03–0,3 %.

В 1960–62 гг. на западном фланге Станового хребта проведены научно-исследовательские работы по изучению никеленосности интрузивных массивов габбро-дунитовой формации (С.А. Шека, 1963 г.). На Лучанском массиве в обнажении на берегу р. Брянты была обнаружена мелкая вкрапленность пентландита в жилах пироксенитов и перидотитов. Содержания никеля не превышали 0,2 %, меди — не более 0,45 %. По результатам этих работ С.А. Шекой издана монография «Петрология и рудоносность никеленосных дунито-троктолитовых интрузий Станового хребта» [17].

В 1961 г. в пределах массива Лукинда были проведены поисковые работы на никель и кобальт (В.И. Арефьева и др., 1962 г.). В коренном залегании выявлен ряд проявлений никеля различного типа: жильного, вкрапленного и гнездово-вкрапленного. К жильному отнесено оруденение зон дробления субширотного простирания. Жила «Центральная» расположена в оливиновых габбро несколько восточнее тела дунитов. Зона СЗ ориентировки с вкрапленностью пирротина, пентландита, халькопирита прослежена канавами на 150 м, а по свалам — на 400 м. Мощность зоны 0,5 м. Содержание никеля – 0,2 %, меди – 0,2 %, кобальта – 0,03 %. Жила «Восточная» прослежена в широтном направлении на 600 м. Мощность ее до 3 м, падение на север под углом 40–70°. Вмещающие габбро слабо раздроблены, осветлены, карбонатизированы и содержат вкрапленность пирита, халькопирита, марказита. Содержание никеля — 0,03 %, кобальта — 0,01 %, меди — 0,02 %. Проявления вкрапленного типа наиболее многочисленны. Наиболее перспективным из них является рудопроявление «Сульфидное» на ЮЗ фланге массива. Здесь в оливиновом габбро прослежена канавами на 160 м зона вкрапленного сульфидного оруденения СЗ ориентировки. В раздуве мощность ее достигает 20 м. Сульфидная вкрапленность приурочена к оливиновому габбро, приближающемуся по составу к анортозитам. Сульфиды распределены крайне неравномерно. Они образуют неправильной формы скопления, иногда прожилки в ассоциации с амфиболом, развивающимся по темноцветным минералам. Рудные минералы представлены пирротинном и пентландитом, в гораздо меньших

количествах — халькопиритом, валлериитом, кубанитом. Максимальные содержания по бороздовым пробам: никеля — 0,5 %, меди — 0,35 %, кобальта — 0,02 %. Средние параметры зоны: мощность 10 м, содержания никеля — 0,3 %, кобальта — 0,015 %, меди — 0,15 %. В рудах участка определена платина в количествах до 3 г/т.

В 1962 г. Брянтинской поисково-разведочной партией ДВГУ в бассейне рек Брянта, Десс, Ильдеус и Утагай проводились специализированные поисковые работы на никель (В.А. Кудинов и др., 1963 г.). В пределах Лучанского массива на правом берегу р. Брянты, где С.А. Шекой была выявлена сульфидная минерализация, было дополнительно выявлено около 20 жил ультрабазитов мощностью 10–50 м, с содержанием сульфидов в них до 5–10 %. Простираение жил северо-восточное, падение юго-восточное, крутое (70–80°). По простиранию они прослежены на расстояние до 60 м. Содержания полезных компонентов составляют: медь — 0,015–0,09 %, никель — 0,062–0,076 %, кобальт — 0,017–0,037 %. Это проявление впоследствии названо Дунитовым. На левобережье р. Брянта в оливиновых габбро выявлено около 10 жил пироксенитов и перидотитов. Мощность жил 4–8 м, по простиранию не прослежены. Содержание сульфидов достигает 10 %, преобладает пирротин (до 9 %), пентландит (0,5–1 % от количества пирротина). Никель по данным спектрального анализа присутствует в количестве 0,1–0,3 %. Проявление получило название Топыникит.

Исследования Утанакского массива габбро-амфиболитов, перидотитов и оливинитов показали, что в металлометрических пробах из делювия, по данным спектрального анализа, содержания Ni достигают 0,3 % (в среднем — 0,01 %), Co — 0,03 % (в среднем — 0,006 %), Cu — 0,06 % (в среднем — 0,03 %), Cr — 0,3 % (в среднем — 0,1 %). Видимого сульфидного оруденения в породах массива не выявлено.

В 1962 г. Амунахтинским отрядом проведены геологическое картирование и поиски никелевого оруденения с использованием естественного переменного магнитного поля на Амунахтинском (Лукиндинском) массиве ультраосновных пород (Ю.С. Спасенных и др., 1963 г.). Детально изучены жилы «Восточная» и «Центральная». По жиле «Восточная» спектральным

анализом штучных и бороздовых проб установлены содержания никеля – 0,05–0,2 %, меди – 0,005–0,2 %, кобальта – 0,001–0,03 %, хрома – 0,1–0,6 %. В жиле «Центральная», по данным спектрального анализа штучных и бороздовых проб, содержание никеля и меди достигают 0,05–0,17 %, кобальта – 0,01–0,035 %, хрома – 0,07–0,35 %.

В 1962–1964 гг. на Лукиндинском (Амунахтинском) габбро-дунитовом массиве были продолжены поисково-оценочные работы с целью перспективной оценки сульфидно-никелевого оруденения на глубину (И.С. Чанышев и др., 1965 г.). Сульфидное оруденение, вскрытое скважинами на глубине, аналогично изученному с поверхности и характеризуется низкими содержаниями: никеля – 0,1–0,3 %, кобальта и меди обычно не превышает сотых долей процента. Наиболее высокое среднее содержание никеля – 0,3 % установлено в зоне Сульфидной. По падению эта зона на глубине 150 м выклинивается. Богатые сульфидные руды как на поверхности, так и на глубине, не встречены. Сульфиды представлены в основном пирротинном, халькопиритом, сфалеритом и пентландитом.

В 1964–65 гг. Моготским отрядом Центральной партии № 37 ДВГП Приленской экспедиции в долине р. Средний Ульдегит открыто урановое рудопроявление Стрелка. Установлены 2 рудоносные зоны: Основная и Пантелеймоновская. Урановое оруденение приурочено к натро-кальциевым метасоматитам, является мелкогнездовым, прожилково-вкрапленным, непромышленным. В канавах и скважинах были выявлены сульфидные сливные колчеданные руды, с содержанием Ni – до 1 %, Cu – до 3 %, Co – до 0,01 %. Рудная минерализация представлена, в основном, магнетитом и пирротинном, реже отмечаются пирит, халькопирит, арсенопирит (В.М. Тихонов и др., 1965 г.).

В 1969 г. сотрудником ДВТГУ М.С. Рассказовой составлена «Карта полезных ископаемых Амурской области» с пояснительной запиской. В ней дается описание 19 никеленосных объектов (Джелу, Хитрушка-Лапри, Мыльниковское, 46-й км, Кавли, Луча, Купури, Брянта, Брянтинское, Зейские Ворота, Деп-Долбырь, Нактани-Десс, Нактани-Кайла, Начальный, Тукси, Аякское, Бирандя, Бирандя-Кун-Манье, Кун-Манье-1, Кун-Манье-2). В заключении сказано, что все никеленосные объекты связаны с выходами пород основного – ультраосновного со-

става. Но в связи с тем, что эти породы в Амурской области пользуются небольшим развитием, а также их значительной метаморфизованностью и мелкими параметрами, перспективы региона на никелевое оруденение следует считать незначительными (М.С. Рассказова, 1969 г.).

В 1973 г. вышла монография С.С. Зимина «Формация никеленосных роговообманковых базитов Дальнего Востока» [9]. В ней описываются мелкие никеленосные интрузивные тела типа даек, резко отличающиеся от известных крупных никеленосных комплексов. С роговообманковыми базитами ассоциирует ряд промышленных сульфидных медно-никелевых месторождений Северной Кореи (Самхэ, Пуондон, Токсан и др.). Приведено описание интрузий и медно-никелевых руд. Отмечено, что наличие даек роговообманковых базитов (кортландитов и др.) в ряде районов Дальнего Востока, в том числе и Амурской области, ставит вопрос о перспективах их никеленосности.

В третий этап (конец XX — начало XXI века) к работе над определением перспектив никеленосности региона активно подключаются научные (АмурКНИИ, ДВГИ), производственные (НПО «Аэрогеология», ФГУПП «Амургеология») организации, а начиная с 2000 г. и частные фирмы (ГМК «Фалконбридж Ист Лимитед», ЗАО «Кун-Манье», ЗАО НПК «Геотехнология»). Этот этап является наиболее продуктивным. В это время выявлено и разведано с подсчетом запасов месторождение никеля Кун-Манье, детально опробованы проявления никеля в пределах массивов Луча и Ильдеус, обнаружен новый перспективный на никелевое оруденение Дамбукинский рудный район.

В 1975–80 гг. НПО «Аэрогеология» в северо-западной части Амурской области (бассейн рр. Олекма и Нюкжа) провела аэрофотогеологическое картирование масштаба 1:50,000 (Н.Н. Лаврович и др., 1980 г.). При наземной заверке перспективных участков в приустьевой части р.Нюкжи среди габбро-норитов, оливинового габбро, габбро-амфиболитов (проявления Намарак, Талума, Тугон, Нюкжа) в бороздовых и штуфных пробах были установлены повышенные содержания Ni – 0,03–0,13 %, Co – 0,01–0,07 %, Cu – 0,08–0,1 %, Pt – 0,02–0,1 г/т, Pd – 0,08 г/т. Сульфидные минералы представлены пирротинном, пиритом и пентландитом.

В 1980–82 гг. сотрудниками АмурКНИИ и ДВГИ проведены научно-исследовательские работы (С.С.Зимин и др., 1983 г.) по выявлению перспективности центральной части зоны БАМ на промышленные платиноиды и никелевое оруденение различных генетических типов. В пределах Каларского габбро-анортозитового массива среди габбро-диоритов и габбро установлены многочисленные зоны с магнетитовой, ильменитовой и титаномагнетитовой минерализацией мощностью до 20 м. Содержание Ni – до 0,1 %, Ti – до 0,4 %, Pt – 0,1–0,5 г/т. Рудная минерализация представлена магнетитом, титаномагнетитом и ильменитом. На титано-магнетитовом месторождении *Большой Сэйим* среди габбро-диоритов и габбро установлены магнетит-ильменитовые руды. Содержание Ni – до 0,3 %, Co – до 0,1 %, Cr – до 0,7 %, Ti – до 0,7 %, Pt – 0,5–1,0 г/т. Рудная минерализация представлена титаномагнетитом и ильменитом.

В 1985–86 гг. КТЭ ПГО «Дальгеология» в северной части Лучанского массива проводились специализированные работы по поискам никеля и платины (В.И. Остапчук и др., 1987 г.). Малоконтрастные (0,04–0,1 %) первичные ореолы никеля выявлены в районе вершины г. Луча и на юго-западе массива. Они имеют размеры до 0,2х0,7 км, овальную форму, разнообразную ориентировку и в целом тяготеют к меланократовым троктолитам и ультрамафитам. Вторичные ореолы никеля распространены повсеместно и связаны с выходами более меланократовых разновидностей (дуниты, пироксениты, меланотроктолиты). Массив не рассматривался в качестве перспективного на никель.

В 1987–1991 гг. Благовещенской ПСЭ в Дамбукинском рудном районе (бассейны рек Джалта, Ульдегит, Дамбуки и Могот) проведены поисковые работы на алмазы и попутные компоненты (Л.Г. Попов и др., 1994 г.). В результате работ в амфиболитах и габбро установлены повышенные содержания никеля (до 0,1 %), кобальта (до 0,001 %), меди (до 0,06 %). Содержания Pt и Au в породах устанавливаются в низких концентрациях, часто в пределах кларковых, что исключает проявление к ним практического интереса. Авторами сделан вывод о том, что исследуемая площадь не представляет практического интереса на поиски никеля, меди, кобальта, золота и алмазов.

В 1991 г. ДВИМСом проведены исследования по типизации мафит-ультрамафитовых массивов восточной части БАМ и определены направления геологоразведочных работ на никель (В.И. Сухов, 1991 г.). По мнению В.И. Сухова, позднемагматическое сульфидное оруденение Лучанского массива является признаком наличия на глубине в расслоенном горизонте богатого стратиформного оруденения. Этот горизонт должен фиксироваться на поверхности в южной части массива, где переслаиваются троктолиты с оливиновым габбро. Прогнозные ресурсы Лучанского массива В.И. Суховым оцениваются на уровне среднего месторождения.

В течение почти трех десятилетий Лучанский массив изучался сотрудниками ДВГИ ДВО РАН (С.С. Зимин, 1993 г.). В результате выявлен и описан объект, названный Зейским (Лучанским) медно-никелевым месторождением, который располагается на левобережье р. Брянта в 3,5 км севернее устья руч. Топонькит. Месторождение приурочено к апикальной части лежащего бока массива основных и ультраосновных пород. Оно расположено среди оливиновых габбро-норитов, содержащих маломощные фации ультраосновных пород типа кортландитов и вебстеритов. Поисковыми и магнитометрическими исследованиями установлено рудное поле, площадью 1,7 км², в пределах которого выделены 7 сульфидоносных зон большой протяженности (1 км) и мощности (75–150 м) с медно-никелевым оруденением. В контурах сульфидных зон выделяются линейные отрезки протяженностью 500–700 м, в которых напряженность магнитного поля резко увеличивается на 1500–2000 нТл по сравнению с магнитным полем на других участках этих же сульфидных зон с аналогичной по интенсивности вкрапленностью рудных минералов. Из этого следует вывод о том, что интенсивные магнитные поля над этими отрезками зон создаются не поверхностной минерализацией, которая бедна и однотипна, а богатым медно-никелевым оруденением, залегающим на глубине 20–40 м. Оно образует линейные рудные тела протяженностью 500–700 м, которые и определяют главную ценность месторождения. Медно-никелевое оруденение на месторождении представлено вкрапленностью и прожилками пирротина, пентландита и халькопирита и более поздними – виоларитом и пиритом. Оруденением, определяющим ресурсы

месторождения, является эпигенетическое, приуроченное к хорошо выдержанным и мощным зонам трещиноватости северо-восточного (60°) простирания и крутого ($75-80^\circ$) падения на юго-восток. Содержания никеля, меди и кобальта в оруденных породах колеблются в пределах: 0,1–0,5 %, 0,1–0,4 %, 0,01–0,1 % соответственно. Вероятные ресурсы объекта оцениваются: никеля — 1968700 — 3937500 т, меди — 656250 — 1312500 т, кобальта — 65625 — 131250 т, при прогнозируемых содержаниях никеля, меди и кобальта 3,0 %, 1,0 % и 0,1 % соответственно.

В 1991–93 гг. при комплексном прогнозно-минерагеническом картировании территории Амурской области масштаба 1:500 000 проведены ревизионные работы на никель в различных рудных районах Амурской области (А.И. Лобов и др., 1996 г.). На никелевое оруденение изучались Куранахское месторождение, рудопроявления Баюкит и Джелу Каларского массива габброидов. На Куранахском титано-магнетитовом месторождении в габбро (метагаббро) содержание меди достигают 0,1 %, никеля и кобальта – 0,015 %, цинка – 0,05 % и марганца – 0,2 %. На рудопроявлении Баюкит во вкрапленных сульфидных рудах установлены близпромышленные содержания Ni – 0,1–0,8 %, Co – 0,008–0,06 % (спектральный анализ, штуфы). По химическому анализу бороздовых проб содержания Ni – 0,08–0,25 % (в основном, 0,12–0,19 %), Co – 0,011–0,019 %, Cu – 0,003–0,056 %. Рудные минералы представлены: пентландитом, пирротинном, халькопиритом, магнетитом, реже хромитом, рутилом, мельниковитом, ильменитом, шпинелью, марказитом, ковеллином и сфалеритом. В донной части интрузивов прогнозируются сплошные и брекчиевые руды. Там же можно ожидать и представляющие промышленный интерес концентрации платиноидов. Прогнозные ресурсы (P_2) никеля проявления составляют 186 тыс. т, кобальта — 14 тыс. т, меди — 35 тыс. т

На рудопроявлении Джелу исследовано рудное тело № 1 с апатит-титаномагнетитовыми рудами. Рудное тело линзообразное с падением на восток-юго-восток под углом $45-55^\circ$. Мощност вкрапленных руд 46 м, массивных 19 м, содержание TiO_2 во вкрапленных рудах 2,09–4,81 %, в массивных 5,01–17,67 %. В 20-и пробах определена медь с содержаниями 0,1–

0,4 %, свинец 0,4 %. Руды характеризуются повышенным содержанием никеля (до 0,002–0,4 %). Рассеянная вкрапленность сульфидов наложена на апатит-магнетит-ильменитовые руды. Прогнозные ресурсы никеля по категории P_2 – 50 тыс. т.

В пределах Уркиминского габброидного массива установлены три широтные зоны с вкрапленной сульфидной минерализацией. Содержание в них никеля 0,002–0,1 % (среднее – 0,07 %), кобальта – до 0,01 %. Массив и сульфидная медно-никелевая минерализация претерпели интенсивный метаморфизм. Прогнозные ресурсы никеля по категории P_3 — 100 тыс.т.

На Хорогочинском железорудном месторождении установлены участки с повышенными содержаниями Ni среди сульфидизированных габбро-амфиболитов и анортозитов. В штуфных пробах содержание Ni – до 0,1–0,2 %, Co – до 0,05 %, Cu – до 0,1 %, Pt – до 0,3 г/т, Pd – до 0,08 г/т. Рудная минерализация представлена пирротинном, пиритом и халькопиритом.

На рудопроявлении Янсай (бассейн р.Бысса) в дайке серпентинизированных пироксенитов установлена обильная вкрапленность магнетита и пирротина. По данным спектрального анализа бороздовых проб, содержание никеля 0,1–0,3 %, кобальта 0,005–0,01 %, титана 0,3 %. По данным химического анализа, содержание железа составляет 13 %,

В Дамбукинском рудном районе (бассейны рек Хугдер, Джалта, Ульдегит, Дамбуки, Уган, Могот) в штуфных пробах спектральным анализом установлены содержания Ni – 0,02–0,2 %, Cu – 0,005–0,5 %, Co – 0,002–0,07 %. Сульфидная минерализация представлена в основном пирротинном и халькопиритом, реже отмечаются пирит и арсенопирит. Высказано предположение о том, что в данном районе маловероятно установление промышленного Cu-Ni оруденения, но не исключены мелкие объекты в связи с кортландитами и мелкими телами ультраосновного-основного составов.

В 1992 г. при поисковых работах на россыпи золота в бассейнах рек Дырын-Макит и Тас-Юрях (В.Б. Теплых, 1993 г.) в штуфных пробах из габбро и габбро-анортозитов спектральным анализом установлены содержания Ni — 0,02–0,2 %, Cu – 0,05–0,1 %, V – 0,02–0,06 %, Pt — 0,08–0,3 г/т, Pd – 0,002–0,008 г/т. Сульфидная минерализация представлена пирротинном и халькопиритом.

В 1993 г. Таежной ГЭ проведена оценка прогнозных ресурсов меди, свинца, цинка, никеля и кобальта Амурской области (А.И.Лобов и др., 1993 г.). Прогнозные ресурсы никеля Амурской области на 1.1.1993 г. составляют по категориям (тыс. т): P_2 – 595,0; P_3 – 941, всего – 1536 тыс.т. Ресурсы по категории P_1 не подсчитывались.

В 1995 г. ФГУПП «Амургеология» провела поисково-ревизионные работы в пределах Маристого базитового массива Дамбукинского рудного района [3]. Установлено, что массив представлен чередованием пород ультраосновного и основного состава. В массиве преобладают оливиниты (48 %), амфиболизированные перидотиты (19 %), габбро (13 %), амфиболизированные пироксениты (11 %), анортозиты (6 %), гранатовые плагиоклазиты (2 %) и горнблендиты (1 %). Повсеместно в породах массива, особенно в южной части, в амфиболизированных перидотитах отмечается вкрапленность пирротина, халькопирита и пентландита (до 5–7 %), до 2 % сульфидов аналогичного состава отмечается в анортозитах. Спектральным анализом установлены колебания содержания элементов: Ni – 0,007–0,5 %, Cu – 0,001–0,01 %, Co — до 0,03 %, Cr – 0,002–0,3 %, Ti – 0,003–3,87 %.

В 1995–2007 гг. значительный вклад в изучение рудоносности (платиноиды, никель, медь, хром, железо, золото), геохимии, минералогии, возраста базит-ультрабазитовых массивов Верхнего Приамурья внесли сотрудники ФГУПП «Амургеология» Р.Н. Ахметов и И.В. Бучко. Ими были проведены геолого-поисковые работы на базит-ультрабазитовых массивах: Лукинда, Веселкинский, Сергачи-Кенгуракский, Маристый, Лучанский, Каларский, Ильдеусский и др. Результаты этих работ отражены в многочисленных публикациях и кандидатской диссертации И.В.Бучко [2, 4, 5, 6, 7, 8].

В 1997 г. при проведении тематических работ по программе «Плотик» ФГУПП «Амургеология» в долине р. Малая Джалта был задокументирован зачищенный плотик полигона гидравлической добычи площадью 50x70 м (С.В. Соколов и др., 2001 г.). Среди гнейсов камрайской свиты бороздовым способом было опробовано дайкообразное тело сульфидизированных перидотитов. В бороздовой пробе № 98–72, по данным спектрального анализа (ФГУПП «Амургеология»), установ-

лены содержания Ni – 0,3 %, Cu – 0,7 %, Co – 0,015 %, As – 0,05 %, Zn – 0,05 %, Ag – 2 г/т. В этой же пробе в лаборатории АмурКНИИ ДВО РАН спектральным анализом установлены содержания Ni – 1 %, Cu – 1 %, Co – 0,05 %, Zn – 0,05 %, Ag – 1,5 г/т.

В 1998 г. Комитетом природных ресурсов по Амурской области проведены оценка и учет прогнозных ресурсов рудного и россыпного золота, платины, алмазов, черных металлов, меди, свинца, цинка, никеля, олова, вольфрама, молибдена, редких земель, лития, ртути и сурьмы (В.П. Капанин и др., 1998 г.). Отмечается, что на территории Амурской области обнаружено около сотни проявлений никеля и кобальта. Для них характерна приуроченность к зонам глубинных разломов, являющихся магмовыводящими для продуктивных интрузий. В полях Δg рудоносные структуры выражены изолированными максимумами в сочетании с градиентными зонами. Перспективные на никель и кобальт площади располагаются в пределах Олекмо-Становой провинции. Выделяются три формации никелевого и кобальтового оруденения: связанные с дунит-троктолит-габбро-норитовыми расслоенными интрузиями (лукиндинский интрузивный комплекс); с дифференцированными массивами анортозит-габбрового типа (сэйимский, каларский интрузивный комплекс) и с малыми телами пироксенит-кортландитового состава. Первая отвечает перспективной рудной формации, две другие являются потенциально-рудными. Промышленное оруденение металлов предполагается в трех структурно-металлогенических зонах: Каларо-Олекминской, Желтулакской, Брянтино-Сугдjarской. В двух последних установлены продуктивные массивы — Лукиндинский, Ильдеусский и Лучанский. В них прогнозируются месторождения мелкого — среднего масштаба в придонных частях массивов. На 1,1.2000 г. подсчитаны прогнозные ресурсы никеля Амурской области, которые составляют по категориям: P₂ – 43,3 тыс.т, P₃ – 1050 тыс.т, всего – 1483 тыс.т.

В 1999 г. ФГУПП «Амургеология» провела поиски месторождений никеля в пределах Лучанского габбро-дунит-троктолитового массива (М.Ю. Носырев и др., 2000 г.). Сульфидная медно-никелевая минерализация в породах Лучанского массива распространена незначительно. Она имеет первично магма-

тическую (ликвационную), гидротермальную и метаморфическую природу. К ликвационным относятся пирротин, пентландит и халькопирит. Сульфидная минерализация подразделяется на три типа: 1) сингенетическая в дунитах, пироксенитах, оливиновых габбро и меланогаббро; 2) гнездово-прожилковая и шлировая в габбро-норитах; 3) гидротермальная прожилковая в габброидах и вмещающих породах. Сульфиды распределены в породах неравномерно, обычно их содержание составляет 0,5–5 %. Пирротин – наиболее распространенный сульфидный минерал в породах массива. Он относится к высокосернистой разновидности и характеризуется относительно высокими содержаниями Ni (до 2,34 %). Пентландит характеризуется низкими значениями содержания Fe (до 35,99 %), высокими – Ni (до 26,82 %), Cu (до 1,76 %) и S (до 36,5 %). Характерно высокое содержание Co (до 2,94 %). Халькопирит характеризуется высокими содержаниями Fe и Cu и относительно низкими концентрациями серы, что также характерно для сульфидных минералов из верхних горизонтов дифференцированных интрузий. Пирит характеризуется высокими содержаниями Ni (до 1,6 %) и Co (до 0,11 %).

В 2000 г. ФГУПП «Амургеология» продолжила поиски месторождений никеля в пределах Ильдеусского базит-ультрабазитового массива (М.Ю. Носырев и др., 2000 г.). Ильдеусский массив имеет в плане эллипсовидную форму, удлиненную в СЗ направлении. Площадь массива занимает порядка 56 км². Массив носит следы гравитационной дифференциации и сложен породами габбро-дунитовой формации верхнего протерозоя: оливиновыми габбро, габбро-норитами, троктолитами, пироксенитами, перидотитами и дунитами. Процессы автотаморфизма основных и ультраосновных пород сводятся к серпентинизации, амфиболитизации, хлоритизации, оталькованию, карбонатизации и перекристаллизации. Наиболее интенсивно и разнообразно эти процессы проявлены в краевых частях массива и приводят к образованию серпентинитов, тальк-магнезитовых, тальковых, эпидотовых, эпидот-цоизитовых, актинолитовых, актинолит-тремолитовых, тремолитовых, хлорит-тремолитовых, хлоритовых и габброподобных пород. В металлотрических пробах из делювия, по данным спектрального анализа, содержание Ni в 15 пробах – 0,001–0,003 %, в

17 пробах – 0,004–0,006 %, в 1 пробе – 0,007–0,008 %, в 57 пробах – 0,01–0,03 %, в 61 пробе – 0,04–0,06 %, в 6 пробах – 0,07–0,08 %, в 14 пробах – 0,1–0,3 %, в среднем – 0,01 %; содержание Со в 108 пробах – 0,001–0,003 %, в 30 пробах – 0,004–0,006 %, в 1 пробе – 0,007–0,008 %, в 32 пробах – 0,01–0,03 %, в среднем – 0,006 %; содержание Си в 45 пробах – 0,001–0,003 %, в 82 пробах – 0,004–0,006 %, в 1 пробе – 0,007–0,008 %, в 43 пробах – 0,01–0,03 %, в среднем – 0,03 %. Сульфидная минерализация в породах массива представлена мелкой и редкой вкрапленностью пирротина и халькопирита. Пентландит наблюдается в единичных зернах среди пирротина.

В 2000–2001 гг. при проведении прогнозно-геохимических работ по программе «Платина России» (В.А. Степанов и др., 2001 г.), в долине руч. Горациевский, левого притока р. Джалта, сотрудником АмурКНИИ А.В. Мельниковым выявлены обломки массивных Cu-Ni руд, состоящие, главным образом, из пирротина, пентландита и халькопирита. Из минералов платиновой группы (МПГ) в них обнаружен теллурид палладия. Руды характеризуются высокими содержаниями никеля (2,95–6,55 %), меди (0,25–2,88 %), кобальта (0,13–0,24 %) и платиноидов. Среди последних преобладают платина (1,38–8,29 г/т) и палладий (2,25–4,52 г/т). По-видимому, медно-никелевые руды этого типа являлись источником поступления платиноидов в россыпи золота. Ранее такие богатые платиноидные медно-никелевые руды в Амурской области не встречались [15, 16].

В 2001 г. для определения перспектив выявленных А.В. Мельниковым медно-никелевых руд, по заказу АмурКНИИ организацией ФГУПП «Амургеология» в пределах листов N-52-XIII и N-52-XIV произведена обработка данных геохимической съемки по потокам рассеяния масштаба 1:200 000 (С.В. Соколов и др., 2001 г.) с прогнозной оценкой никеля, меди и кобальта. В пределах Дамбукинского золотоносного района выделена Гилуйская никеленосная зона, а в ее пределах 7 аномальных геохимических полей ранга рудного поля: Золотогорское, Горациевское, Горелое, Амурское, Степанакское, Минжакское и Окаканское. Общие прогнозные ресурсы Гилуйской зоны оцениваются по категории Р₃ (в тыс.т): никеля – 452, меди – 91, кобальта – 62.

В 2002–2004 гг. АмурКНИИ ДВО РАН в бассейнах рек Джалта и Ульдегит проведены поисковые работы на платиноидное и медно-никелевое оруденение (В.Е. Стриха, В.А. Степанов, А.В. Мельников и др., 2006 г.). В результате работ в междуречье руч. Горациевский — Радостный, на левобережье руч. Горациевский и на правобережье р.Джалта были выявлены протяженные зоны (до 400 м) тонковкрапленной сульфидизации, к которым приурочены контрастные вторичные ореолы Ni и Co (до 0,1 %), Cu (до 1 %), Pb, Hg, As и Sb (до 0,1 %), Bi, Sn, Mo, а также Au, Ag (до 20 г/т). Полученные данные позволили прогнозировать два типа оруденения: никелевого и благороднометаллического (Au-Ag-ЭПГ). В пределах зон выделены потенциально рудоносные на никель участки «Северный», «Южный», «Джалта» и «Горациевский» с вкрапленным, прожилково-вкрапленным и массивным сульфидным медно-никелевым оруденением, связанным с интрузивными телами роговообманковых базитов раннемелового джалтинского комплекса. На этих участках проведены поисковые работы м-ба 1:10000. В результате детальных работ на участке «Северный» выявлены контрастные вторичные ореолы никеля (0,003–0,1 %), кобальта (0,003–0,02 %), серебра (до 1,5–15 г/т), менее интенсивные цинка, свинца, меди и золота. По данным штучного опробования, содержание Ni — 0,1–0,5 %, Cu — 0,1–0,7 %, As — до 0,7 %, Ag — 1–30 г/т, Au — 0,05–4 г/т. На участке «Южный» выявлены контрастные вторичные ореолы никеля (0,007–0,2 %), кобальта (0,007–0,5 %), золота (0,01–1 г/т), серебра (0,5–5 г/т), цинка (0,03–0,1 %) и меди (0,005–0,05 %). По данным штучного опробования, содержание Ni — 0,1–0,7 %, Cu — 0,1–0,5 %, As — до 0,2 %, Pb и Zn — до 0,1 %, Ag — до 7 г/т, Au — до 5 г/т. На участке «Джалта» спектральным анализом в штучных пробах установлены содержание Cu — до 1 % и более, Ni — до 0,7 %, Co — до 0,02 %, Zn — до 0,02 %, Mn — до 1 %, а также Ag — до 3 г/т и Au — до 0,25 г/т. На участке «Горациевский» в зачистке на правобережье руч. Горациевский спектральным анализом в штучных пробах установлены содержание Ni — до 0,1 %, Cu — до 0,1 %, Co — до 0,02 %, Ag — до 0,3 г/т и Au — до 0,25 г/т. В минерализованных обломках из дражных отвалов ручья спектральным анализом установлены содержания Ni — 0,003–0,4 %, Cu — 0,03–1,0 %, Co — 0,007–0,07 %, Zn — до 0,2 %, Ag — 0,1–

4,0 г/т. Основными минералами, слагающими сульфидные руды участков являются: пирротин, халькопирит и пентландит; менее распространены магнетит, виоларит, пирит и нерудные минералы. Благородные минералы представлены самородным золотом, сперрилитом и котульскимитом. Выполнена прогнозная оценка оруденения по категории P₃: Ni – 212,3 тыс.т, Cu – 1321 тыс.т, Co – 79 тыс.т, Au – 109,2 т, Ag – 103,3 т, Pt – 29,16 т, Pd – 20,28 т.

В 2004–2005 гг. при работах по гранту ДВО РАН «Комплексное извлечение полезных компонентов из золотоносных россыпей Дамбукинского золотоносного района Верхнего Приамурья» (научный руководитель к.г.-м.н. А.В. Мельников) полевым отрядом АмурКНИИ ДВО РАН в бассейнах рек Ульдегит, Бол. Дамбуки и Хугдер были выявлены участки с перспективами выявления медно-никелевой и благороднометалльной минерализации «Аляска, Таежка и Стрелка» (А.В. Мельников и др., 2005 г.).

На участке «Аляска» установлено, что пироксениты содержат тонкую рассеянную вкрапленность пирротина, халькопирита, пирита (до 10 %). Спектральный анализ штучных проб показал содержание Ni — до 0,07 %, Cu — до 0,15 %, Co — до 0,02 %, Ag — до 1,5 г/т, атомно-абсорбционным анализом установлено Au в количестве 0,05–0,07 г/т. В восточном направлении от данного обнажения были проведены геологические маршруты с отбором штучных проб. Были частично расчищены 2 обнаруженные канавы, проходки примерно 70-х годов прошлого столетия. Из полотна канав было отобрано 11 штучных проб, представленных сульфидизированными пироксенитами. Спектральный анализ показал содержание Ni — до 0,4 %, Cu — до 0,7 %, Co — до 0,1 %, Ag — до 7 г/т [18].

На участке «Таежка» из пироксенитов, кортландитов и дунитов с вкрапленной и прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией были отобраны серии штучных проб. По данным спектрального анализа, в них установлены содержания Ni до 0,1 %, Cu до 0,7 %, Co и Zn – сотые доли процента, Ag – 3 г/т. Методом атомно-эмиссионной спектроскопии (лаборатория АЛС Кемекс, г.Ванкувер, Канада) установлены содержания Ni – 0,02–0,065 %, Cu – 0,119–0,503 %, Co – 0,004–0,035 %, Au – 0,15–0,41 г/т, Ag – 0,5–1,3 г/т, Pt – 0,15–0,18 г/т, Pd – 0,08–0,1 г/т (А.В. Мельников и др., 2005 г.).

На участке «Стрелка» в сульфидизированных пироксенидах, горнблендитах спектральным анализом установлены содержания: 1) дражные отвалы р.Сред.Ульдегит: Cu – 0,02–0,3 %, Ni – 0,01–0,1 %, Co – 0,005–0,05 %; 2) канавы: Cu – 0,03–0,07 %, Ni – 0,002–0,1 %, Co – 0,005–0,1 %; 3) скважина № 6: Cu – 0,03–0,7 %, Ni – 0,03–0,4 %, Co – 0,007–0,07 %; 4) скважина № 8: Cu – 0,01–0,3 %, Ni – 0,01–0,2 %, Co – 0,007–0,05 %. Сульфидные минералы представлены пирротинном, пиритом, халькопиритом и арсенопиритом [11].

В 2001–2002 гг. ФГУП «Дальгеофизика» и ЗАО «Кун-Манье» проведены поисковые работы на никель, кобальт и платиновое оруденение в юго-западной части Кун-Маньёнского массива метагабброидов (Ю.П. Потоцкий, 2001 г., Ю.П. Потоцкий и др., 2002 г.). В пределах рассматриваемой территории выделена Атагинская никелеворудная прогнозируемая рудная зона. В этой зоне, в краевой части Кун-Маньёнского массива метагабброидов, установлен пояс даек с пирротин-пентландитовой минерализацией с содержаниями никеля 0,5–1,67 %, меди 0,25–0,76 %, кобальта 0,01–0,03 %, платиноидов — до 0,5 г/т, золота – 0,08 г/т, серебра — 1–3 г/т. По бороздовому опробованию, в одном из сечений содержания никеля составляют 0,91 % на 14 м, в том числе 1,49 % на 1 м. Руды в основном тонковкрапленные, реже гнездовые и прожилково-вкрапленные, приурочены к висячим и лежащим контактам тел ультрабазитов. Рудные минералы представлены пирротинном, пиритом, пентландитом, халькопиритом, бравоитом, никелином, ильменитом, халькозином. Прогнозные ресурсы проявления составляют: никель: P_1 – 132,7, P_2 – 229,1 тыс.т; медь: P_2 – 146,6 тыс.т; кобальт: P_3 – 9,2 тыс.т; платиноиды, P_3 – 27,7 т.

В 2003–2007 гг. ЗАО «Кун-Манье» продолжала вести поисково-разведочные работы и выполнила новую оценку ресурсного потенциала площади. Это позволило увеличить суммарную стоимость полезных компонентов, заключенных в ее недрах, на 43 %, до 90–110 млн дол. (при базовой цене никеля 5,8 дол., меди – 1,4 дол. за фунт). Выявленные ресурсы объекта Кун-Манье составили: категории measured (измеренные ресурсы) – 3,7 млн т руды, содержащей в среднем 0,61 % никеля (22,7 тыс.т металла) и 0,16 % меди (5,8 тыс.т); категории

indicated (установленные ресурсы) – 32,7 млн т с 0,47 % никеля (153,1 тыс.т) и 0,14 % меди (44,5 тыс.т); категории *inferred* (предполагаемые ресурсы) – 16,9 млн т с 0,47 % никеля (78,7 тыс.т) и 0,13 % меди (22,7 тыс.т). Таким образом, суммарные ресурсы месторождения Кун-Манье оценены в 254,5 тыс.т никеля и 73 тыс.т меди при среднем содержании их в рудах 0,48 % и 0,14 %, соответственно. Одним из основных результатов ГРР, выполненных на объекте в 2006 г., стало открытие рудоносной зоны *Малый Курумкан*. Ее ресурсы категории *inferred* составили 50 тыс.т никеля и 15,2 тыс.т меди (11 млн т руды с 0,45 % никеля и 0,14 % меди). По данным геологического картирования, зона протягивается по простиранию за пределы подсчётного контура более чем на 2 км. Этот участок планируется изучить с помощью канав и скважин. Бурение по сгущенной сети на участке *Водораздельный* и проявлении *Икенское* подтвердило установленные ранее мощности рудных тел и содержания в них полезных компонентов. Кроме того, оно позволило перевести часть ресурсов этих тел в более высокие категории (в частности, на рудопроявлении *Икенское* впервые оценены ресурсы категории *measured*) (В.М. Запорожцев, 2004 г.; В.Ю. Забродин и др., 2006 г.).

В 2002–2005 гг. в пределах Олёкмо-Каларской металлогенической зоны проведены прогнозно-поисковые работы на платиноидное и медно-никелевое оруденение (И.В. Бучко, 2005 г.). В результате работ выявлено несколько перспективных на никель участков: Арбагас – в порфиридных анортозитах, габбро-анортозитах и лейко-габбро (содержание Ni — 0,002–0,07 %); Балтылах – в метагаббро (0,004–0,1 %); Баякит – в серпентинизированных перидотитах (0,08–0,25 %); Джелу – в метагаббро (0,07–0,1 %), Илин-Сала – в перидотитах (0,1–0,2 %), Сайболах – в габбро-анортозитах (0,005–0,2 %), Тас-Юрях – в габбро-анортозитах (0,01–0,07 %), Хотугу-Чабыникит – в габбро, габбро-диабазе, серпентинизированных перидотитах и пироксенитах (0,02–0,1 %).

В 2003 г. ДВИМСом проведена количественная и геолого-экономическая оценка прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых территории Амурской области на рудное и россыпное золото, серебро, свинец, цинк, медь, никель, кобальт (А.А. Федоренко и др., 2003 г.). В объяснительной записке от-

мечено, что Амурская область упоминается в Федеральной программе как перспективная на никель территория. Подсчитанные прогнозные ресурсы Лукиндинского и Лучанского массивов составляют: никеля 453 тыс.т категории P_2 и P_3 , кобальта 40 тыс.т тех же категорий. Ресурсы связываются с горизонтами, не выходящими на поверхность, поэтому надежность оценки невелика, что подтвердили работы ФГУПП «Амургеологии» на Лучанском и Ильдеусском массивах. Отмечаются перспективы Амурской области на нетрадиционный тип медно-никелевого оруденения в связи с малообъемными дайкообразными телами ультраосновного-основного состава. Оруденение данного типа прогнозируется в Тас-Юряхской, Дамбукинской, Желтулакской, Брянтино-Сугджарской, Купури-Майской, Янкано-Тукурингской зонах (А.И. Лобов и др., 1996 г.).

Выявление в 1999 и 2002 гг. медно-никелевого оруденения промышленных параметров в Дамбукинском и Кун-Маньенском рудных районах, повышает перспективы территории, что должно выразиться в расширении поисковых и прогнозных работ на никель и медь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анерт Э.Э. Богатства недр Дальнего Востока. С 60 текстовыми картами и схемами, с картой полезных ископаемых Приамурья, Южного Приморья и Сахалина масштаба 1:5000000. — Хабаровск-Владивосток: Книжное дело, 1928. — 932 с.

2. Ахметов Р.Н., Бучко И.В. Геологическое строение и платиноносность массива базитов ключа Веселого (Верхнее Приамурье) // Тихоокеанская геология, 1995, № 3. — С.53–59.

3. Бучко И.В. Базитовый массив «Маристый» в Дамбукинском блоке. //Геология и минеральные ресурсы Амурской области. — Благовещенск: Амургеолком, 1995. — С.20–24.

4. Бучко И.В. Минералого-геохимические особенности и природа расслоенных ультрабазит-базитов юго-восточного обрамления Сибирской платформы (на примере Веселкинского массива). Автореферат кандидатской диссертации. — Благовещенск: АмурКНИИ, 1999. — 24 с.

5. Бучко И.В., Кудряшов Н.М. Геохимические особенности расслоенных массивов восточной части Западно-Станового террейна (южное обрамление Северо-Азиатского кратона) // Тихоокеанская геология, 2005, № 2.

6. Бучко И.В., Кудряшов Н.М., Деленицин А.А. Геохимия и геохронология расслоенного мафит-ультрамафитового комплекса (южное обрамление Сибирского кратона) // Изотопная геохронология в решении проблем геодинамики и рудогенеза. — СПб., 2003. — С. 94–96.

7. Бучко И.В., Носырев М.Ю. О сульфидной минерализации Лучинского массива // Геологические исследования в Амурской области. – Благовещенск: Амургеолком, 2000. – С. 20–21.

8. Бучко И.В., Сальникова Е.Б., Сорокин А.А., Котов А.Б., Ларин А.М., Яковлева С.З. Первые данные о возрасте и геохимии пород Кенгурак-Сергачинского габбро-анортозитового массива (юго-восточное обрамление Сибирского кратона) // Тихоокеанская геология, 2006, № 2. – С. 15–23.

9. Зимин С.С. Формация никеленосных роговообманковых базитов Дальнего Востока. — Новосибирск: Наука, 1973. — 90 с.

10. Макеров Я.А., Мишин В.П. Годовой отчет по работам 1916 г. в Приамурье. Разведочные работы по р.Ольдой на платину и золото // Известия Геологического комитета, 1917, № 1. — С. 258–264.

11. Мельников А.В., Степанов В.А., Гвоздев В.И. Рудопроявление Стрелка – представитель медно-никелевого и благороднометалльного оруденения в роговообманковых базитах (Верхнее Приамурье) // Вестник АмГУ, 2007, вып. 37, серия Естественные и экономические науки. – С.111–116.

12. Меняйлов А.А. Габбро-дунито-анортозитовый комплекс и его металлогения на Дальнем Востоке (на примере Амнунактинского массива) // Доклады АН СССР, 1946, т. LIII, № 4. – С.355–357.


13. Меняйлов А.А., Набоко С.И. К вопросу о нахождении платины на Дальнем Востоке // Доклады АН СССР, 1936, т. III (XII), № 8 (108). – С. 387–389.

14. Мишин В.П. Отчет о поисковых работах на платину в окрестностях гольца Амнуннахта в 1917 г. // Известия Геологического комитета, 1926, том XXXVI. — С. 823–831.

15. Моисеенко В.Г., Мельников А.В., Степанов В.А., Гвоздев В.И. О первой находке массивных сульфидных Ni-Cu-Pd руд в Верхнем Приамурье // Доклады РАН, 2001, т.379, № 4. — С.518–521.

16. Степанов В.А., Мельников А.В., Палажченко В.И., Макеева Т.В., Гвоздев В.И. Коренные источники платинометалльных россыпепроявлений Дамбукинского района Верхнеамурской провинции //Тихоокеанская геология, 2002, т.24, № 4. — С.69–78.

17. Шека С.А. Петрология и рудоносность никеленосных дунито-троктолитовых интрузий Станового хребта. — М.: Наука, 1969. – 136 с.

18. Яшнов А.Л., Мельников А.В. Благороднометалльная и медно-никелевая минерализация участка «Аляска» (Верхнее Приамурье) // Молодежь XXI века: шаг в будущее. – Благовещенск: БГПУ, 2006. – С.237–238. 

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Степанов Виталий Алексеевич – доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник, профессор, vitstepanov@yandex.ru, Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН.



HISTORY OF THE STUDY OF NICKEL OF THE UPPER AMUR REGION

Stepanov V.A., doctor of geological-mineralogical sciences, senior researcher, professor; e-mail: vitstepanov@yandex.ru, Research Geotechnological Center, Far Eastern Branch of Russian Academy Sciences, Russia.

The history of the study of nickel of the Upper Amur region. It has identified three etapas: early (1916–1951гг), medium (1952–1974) and modern (with necia 1975). Industrial copper-Nickel mineralization was identified in Kun-Manionsry and Dambukinsky ore districts in the current stage of study of the Upper Primorye.

Key words: history, province, the ore district, field, copper-nickel ores, platinum.

REFERENCE

1. Anert E.E. *Bogatstva nedr Dal'nego Vostoka. S 60 tekstovymi kartami i skhemami, s kartoj poleznyh iskopaemyh Priamur'ya, YUzhnogo Primor'ya i Sahalina masshtaba 1:5000000* (Mineral resources of the Far East. 60 text maps and diagrams, with a map of mineral resources of the Amur region, southern Primorye and Sakhalin, scale 1:5000000). Habarovsk-Vladivostok: Knizhnoe delo, 1928. 932 p.
2. Ahmetov R.N., Buchko I.V. *Geologicheskoe storenie i platinonosnost' massiva bazitov klyucha Veselogo (Verhnee Priamur'e)* (Geological storena and platinonosnost array of basites key Fun (Upper Priamurie)) // *Tihookeanskaya geologiya*, 1995, No 3. pp. 53–59.
3. Buchko I.V. *Bazitovyy massiv «Maristy» v Dambukinskom bloke* (Basic array "Marity" Gambucino unit) // *Geologiya i mineral'nye resursy Amurskoj oblasti. Blagoveshchensk: Amurgeolkom*, 1995. pp.20–24.
4. Buchko I.V. *Mineralogo-geohimicheskie osobennosti i priroda rassloennyh ul'trabazit-bazitov yugo-vostochnogo obramleniya Sibirskoj platformy (na primere Veselkinskogo massiva)* (Mineralogical-geochemical peculiarities and nature of stratified ultrabasite-basites of the South-Eastern framing of the Siberian platform (on the example Vyselkovskogo of the array)). Avtoreferat kandidatskoj dissertacii. Blagoveshchensk: AmurKNII, 1999. 24 p.
5. Buchko I.V., Kudryashov N.M. *Geohimicheskie osobennosti rassloennyh massivov vostochnoj chasti Zapadno-Stanovogo terrejna (yuzhnoe obramlenie Severo-Aziatskogo kratona)* (Geochemical peculiarities of stratified massifs of the Eastern part of the West-Stanovoy terrane (southern framing of the North Asian craton)) // *Tihookeanskaya geologiya*, 2005, No 2.
6. Buchko I.V., Kudryashov N.M., Delenicin A.A. *Geohimiya i geohronologiya rassloennogo mafit-ul'tramafitovogo kompleksa (yuzhnoe obramlenie Sibirskogo kratona)* (Geochemistry and geochronology of layered mafic-ultramafic complex (southern framing of the Siberian craton)) // *Izotopnaya geohronologiya v reshenii problem geodinamiki i rudogenezha*. SPb., 2003. pp. 94–96.
7. Buchko I.V., Nosyrev M.YU. *O sulfidnoj mineralizacii Luchinskogo massiva* (Of sulphide mineralization Lucinski array) // *Geologicheskie issledovaniya v Amurskoj oblasti. Blagoveshchensk: Amurgeolkom*, 2000. pp. 20–21.
8. Buchko I.V., Sal'nikova E.B., Sorokin A.A., Kotov A.B., Larin A.M., YAKovleva S.Z. *Pervye dannye o vozraste i geohimii porod Kengurak-Sergachinskogo gabbro-anortozitovogo massiva (yugo-vostochnoe obramlenie Sibirskogo kratona)* (First data on the age and Geochemistry of rocks Kangurek-Sergeenkova gabbro-anorthosite massif (South-Eastern framing of the Siberian craton)) // *Tihookeanskaya geologiya*, 2006, No 2. pp. 15–23.

9. Zimin S.S. *Formatsiya nikelenosnyh rogovoobmankovykh bazitov Dal'nego Vostoka* (Formation of Nickel of hornblende rocks in the Far East). Novosibirsk: Nauka, 1973. 90 p.

10. Makerov YA.A., Mishin V.P. *Godovoy otchet po rabotam 1916 g. v Priamur'e. Razvedochnye raboty po r.Ol'doyu na platinu i zoloto* (Annual report on the work of 1916 in the Amur region. Exploration under R. Sochi for platinum and gold) // *Izvestiya Geologicheskogo komiteta*, 1917, No 1. pp. 258–264.

11. Mel'nikov A.V., Stepanov V.A., Gvozdev V.I. *Rudoproyavlenie Strelka – predstavitel' medno-nikelevogo i blagorodnometal'nogo orudneniya v rogovoobmankovykh bazitakh (Verhnee Priamur'e)* (Ore occurrence arrow representative copper-Nickel and hosting precious metal mineralization in the hornblende rocks (Upper Amur region)) // *Vestnik AmGU*, 2007, vyp. 37, seriya Estestvennye i ehkonomicheskie nauki. pp.111–116.

12. Menyajlov A.A. *Gabbro-dunito-anortozitovyy kompleks i ego metallogeniya na Dal'nem Vostoke (na primere Amnunahtinskogo massiva)* (Gabbro-dunito-anorthositic complex and metallogeny of the far East (for example, Ammunitionstore array)) // *Doklady AN SSSR*, 1946, t. LIII, No 4. pp. 355–357.

13. Menyajlov A.A., Naboko S.I. *K voprosu o nahozhdenii platiny na Dal'nem Vostoke* (To the question about the presence of platinum in the far East) // *Doklady AN SSSR*, 1936, t. III (XII), No 8 (108). pp. 387–389.

14. Mishin V.P. *Otchet o poiskovykh rabotakh na platinu v okrestnostyakh gol'ca Amnunahta v 1917 g.* (Report on prospecting for platinum in the vicinity of the char Anunnaki in 1917) // *Izvestiya Geologicheskogo komiteta*, 1926, tom HKHKHVI. pp. 823–831.

15. Moiseenko V.G., Mel'nikov A.V., Stepanov V.A., Gvozdev V.I. *O pervoy nahodke massivnykh sulfidnykh Ni-Cu-Pd rud v Verhnem Priamur'e* (On the first discovery of massive sulphide Ni-Cu-Pd ores in the Upper Amur region) // *Doklady RAN*, 2001, t.379, No 4. pp.518–521.

16. Stepanov V.A., Mel'nikov A.V., Palazhchenko V.I., Makeeva T.V., Gvozdev V.I. *Korennyye istochniki platinometal'nykh rossypeproyavleniy Dambukinskogo rajona Verhneamurskoj provincii* (Indigenous sources of PGE roxepelero Tambukanskoe district Verkhneamurskoe province) // *Tihookeanskaya geologiya*, 2002, t.24, No 4. pp.69–78.

17. SHCHeka S.A. *Petrologiya i rudonosnost' nikelenosnykh dunito-troktolitovykh intruzij Stanovogo hrebta* (Petrology and ore potential of Nickel dunito-troctolitic intrusions backbone). Moscow: Nauka, 1969. 136 p.

18. YAshnov A.L., Mel'nikov A.V. *Blagorodnometal'naya i medno-nikelevaya mineralizatsiya uchastka «Alyaska» (Verhnee Priamur'e)* (Noble copper-Nickel mineralization of the area «AK» (Upper Priamurie)) // *Molodezh' XXI veka: shag v budushchee*. Blagoveshchensk: BGPU, 2006. pp. 237–238.